

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Publication Number: JP3-92013U

Publication Date: September 19, 1991

Title of Invention: MAGNETICALLY BIASED CHOKE AND TRANSFORMER

**Abstract**

**Purpose:** To provide means for applying a magnetic bias simply and economically to thereby maintain a high performance of a choke and a transformer.

**Constitution:** In a magnetically-biased choke having a coil 14 through which an electric current containing a d.c. component flows, a core 11 forming a magnetic circuit is provided with a gap 12 between opposite core ends 11a and 11b. A permanent magnet 13 bridges the gap 12 at the lateral side of the gap 12. The similar structure is applied to a magnetically-biased transformer having a primary coil 31 through which an electric current containing a d.c. component flows. Since the permanent magnet is arranged on the lateral side of the gap and is not inserted into the gap, the permanent magnet can be increased in thickness irrespective of the size of the gap. Therefore, even if the gap is small, a sufficiently large magnetic bias can be applied. In addition, the permanent magnet having such an increased thickness is available at a low cost. Furthermore, by moving the position of the permanent magnet with respect to the gap, the magnetic flux density generated in the core by the permanent magnet can be adjusted to thereby apply an optimum magnetic bias.

公開実用平成 3-92013

6-1757  
22

⑩ 日本国 特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U)

平3-92013

⑬ Int. Cl. 9

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月19日

H 01 F 19/08  
7/02

Z

8123-5E  
7135-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 頁)

⑮ 考案の名称 磁気バイアスされたチョーク及びトランス

⑯ 実 願 平1-153254

⑰ 出 願 平1(1989)12月29日

⑱ 考 案 者 素 藤 賢

大阪府大阪市西淀川区御幣島1丁目12番22号 田淵電機株  
式会社内

⑲ 出 願 人 田淵電機株式会社

大阪府大阪市西淀川区御幣島1丁目12番22号

⑳ 代 理 人 弁理士 杉本 修司

外1名

## 明 細 書

## 1. 考案の名称

磁気バイアスされたチヨークおよびトランス

## 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 巻線 1 4 に直流分を含む電流が流れるチヨークであつて、磁気回路を形成するコア 1 1 にギャップ 1 2 を設け、このギャップ 1 2 を挟むコア両端部 11a, 11b にまたがって、上記ギャップ 1 2 の側方に位置する永久磁石 1 3 を取り付けてなる磁気バイアスされたチヨーク。

(2) 1 次側の巻線 3 1 に直流分を含む電流が流れるトランスであつて、磁気回路を形成するコア 1 1 にギャップ 1 2 を設け、このギャップ 1 2 を挟むコア両端部 11a, 11b にまたがって、上記ギャップ 1 2 の側方に位置する永久磁石 1 3 を取り付けてなる磁気バイアスされたトランス。

## 3. 考案の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この考案は、低周波及び高周波に直流が重畳された形の電流が流れるコイルを持つチヨーク又は



## 公開実用平成 3-92013



トランスに関するものである。

〔従来の技術及び課題〕

従来より直流が重畳された交流電流を通すチョーク又はトランスでは、その直流分が大きい場合、使用するコアが磁気飽和しないように、磁気回路にギャップを設け、磁気抵抗を増加させる方法が採られている。しかしこの方法は磁気抵抗が増えるため、チョーク又はトランスの効率を低下させる結果となっている。

そこで、このギャップによる効率の低下を避けるために、第10図に示すように、ギャップ12の中に、巻線14に流れる直流成分が作る磁界を打ち消すような方向に永久磁石13を挿入して磁気バイアスしたチョークが考えられている（特公昭54-7319号公報参照）。しかしこの方法だと、ギャップを小さくした場合、挿入すべき磁石は非常に強力なものが必要となり、最適バイアスを得るための磁石は、例えば希土類コバルト磁石のような限られた高価なものが必要となる。また、ギャップがさらに小さくなると、如何に高価で強力

な磁石を挿入しても、必要な磁気バイアスが得られない等の欠点もある。

この考案は従来の技術の持つ上記欠点を取り除き、簡単にしかも安価に磁気バイアスを掛けて、チョーク及びトランスの高い性能を保持する手段を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、この考案は、磁気回路を形成するコアにギャップを設けるとともに、ギャップを挟むコア両端部にまたがって、ギャップの側方に位置する永久磁石を取り付けたものである。

磁気回路にバイアスを掛けようとする場合、磁気回路の中に永久磁石を配置するのが常識であった（第10図）が、この考案はこのような常識を打ち破り、磁気回路の外、つまりコアの外から永久磁石によりバイアスを掛けるものである。

〔作用〕

この考案によれば、永久磁石がギャップの側方に配置されており、ギャップ内に挿入されてい



## 公開実用平成 3-92013



いから、ギャップの大きさとは無関係に厚い永久磁石を使用できるので、ギャップが小さくなっても、十分大きな磁気バイアスを掛けることができるうえに、安価な永久磁石を選択使用できる。

また、永久磁石の取り付け位置をギャップに対して相対移動させることにより、永久磁石によってコア内に発生する磁束密度を調整できる。

## 〔実施例〕

まず、この考案の原理について説明する。

一般に直流が重畳された電流を流すチョークは、第1図のように、磁気回路を形成するコア11の途中を切断してギャップ12を設けることにより、磁気抵抗を増加させ、直流分が作る磁界によって磁気を飽和させないようにしてある。これを、巻線14に流れる電流による磁界とコア11内の磁束密度とを関連付けるグラフで示すと第2図のようになる。

同図において、動作始点O1に対し、直流分によって作られる磁界のために交流の動作点はP1となる。曲線aはギャップのない場合を示し、そ

の場合、上記動作点 P1 におけるコア内の磁気は飽和して、磁束密度が一定になっているために、チョークとしての機能が無くなってしまう。

そこで、ギャップを設けると、曲線 b で示すように、交流の動作点 P1 においても磁界の変化に対し磁束密度も変化し、チョークとしての機能が得られる。

しかし、ギャップを設けた場合、その曲線 b の勾配がギャップの無い場合の曲線 a の勾配よりも小さくなっていることからわかるように、上記磁界の変化に対するコア内の磁束密度の変化が小さくなり、これがチョークの性能を低下させる原因となる。

他方、このような性能の低下を防止するために、ギャップの中に永久磁石を挿入する方法がある。これは、第3図に示すように、動作始点 O2 を磁界のマイナス側（第3図の左側）に移動させて、初期の動作範囲を、磁界－磁束密度の関係グラフの第Ⅲ象限に移動させ、これにより、交流動作点を P2 に下げている。こうすると、ギャップ





## 公開実用平成 3-92013



の大きさ、即ちギャップ長を、例えば曲線Bの場合のギャップ長Gの $\frac{1}{2}$ にして、勾配の大きい曲線Cで示す特性とした場合でも、直流が作る磁界で磁路が飽和することなく、かつ磁界の変化による磁束密度の変化を大きくすることができる。

ところが、このようにギャップ長が小さくなると、挿入する磁石も薄くなり、反磁界が生じ易くなる結果、かなり強力な磁石材料を用いても十分なバイアス磁界を得ることが不可能になる。

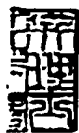
これに対し、この考案は、第4図に示すように、磁気回路を形成するコア11に比較的小さい(ギャップ長 $\frac{1}{2}G$ )ギャップ12を設け、このギャップ12を挟むコア両端部11a, 11bにまたがって、上記ギャップ12の側方に位置する円弧状の永久磁石13を取り付け、巻線14に流れる電流の直流成分が作る磁界とは反対方向のバイアス磁界を発生させて、第3図における曲線Cと同一の動作特性を得ている。ここで、例えば上記コア11は軟磁性フェライトからなり、永久磁石13は磁石粉を合成樹脂に混入したプラスチック磁

石、又は硬磁性フェライト磁石からなる。永久磁石 13 は、例えば接着により上記両端部 11a, 11b に固定される。

ところで、磁気回路に磁気バイアスを掛ける場合、磁気回路の内部に永久磁石を配置することがまず考えられる。これが第 10 図の従来例である。これに対し、この考案は、永久磁石 13 をコア 11 の外方、つまり磁気回路の外部に配置するという新しい発想に基づいたものであり、このような配置としても、次の理由によって、簡単に必要なバイアス磁界を発生させることができたのである。

つまり、ギャップ 12 の磁気抵抗は、コア 11 の磁気抵抗と比べて十分大きいために、第 5 図の矢印の太さによって示されるように、永久磁石 13 の作る磁力線の大部分 15 が、コア 11 を通って永久磁石 13 の N 極から出て S 極へ帰ることとなり、ギャップ 12 を通る磁力線 16 は無視し得る値となるからである。

上記構成において、永久磁石 13 がギャップ



## 公開実用平成 3-92013



12の側方に配置されているので、ギャップ12の大きさとは無関係に厚い永久磁石13を使用できる。従って、磁気抵抗を小さくして性能を向上させるためにギャップ12が小さくしても、厚い永久磁石13によって、反磁界発生のおそれなしに、十分大きな磁気バイアスを掛けることができる。

また、厚い永久磁石を使用できることから、プラスチック磁石や硬磁性フェライト磁石のような安価な永久磁石を選択使用できる。

さらに、永久磁石13の位置を上下する、つまりギャップ12に対して相対的に移動させることにより、コア11を通る磁束密度を容易に加減できる。これを第6図を用いて説明すると、例えば永久磁石13を下方にずらして、その端面13aの下部をギャップ12に臨ませると、この下部から磁気抵抗の大きいギャップ12内を通して磁束の一部17がコア11に入り込むことになるので、それだけコア11内の磁束密度が低下する。こうしてコア11内の磁束密度を調整して、容易に最

適なバイアスを掛けることができる。

上記実施例では、永久磁石 13 を第 5 図に示すコア 11 の両端部 11a, 11b の外側方の側面 19, 20 に取り付けたが、内側方の側面 21, 22 または前後方向の側面 23, 24 に取り付けても同様な効果を得られる。

また、永久磁石 13 の形状は、第 7 図に示すように平板状でもよい。平板状の永久磁石 13 でも、永久磁石 13 から発生する磁束密度は永久磁石 13 の両端部で大きく、中央部で小さいので、この中央部をギャップ 12 に対向させる位置で永久磁石 13 をコア 11 に取り付けた場合、磁気抵抗の大きいギャップ 12 を通ってコア 11 内に入る磁束が最も少なくなることから、コア 11 内を通る磁束密度が最も大きくなる。これに対し、この位置よりも上下いずれかに永久磁石 13 をずらせると、ギャップ 12 を通ってコア 11 内に入る磁束が多くなることから、それだけコア 11 内を通る磁束密度が小さくなる。これにより、やはり、コア 11 内の磁束密度を調整して、最適なバ



## 公開実用平成 3-92013



イアスを掛けることができる。

さらに、永久磁石 13 は第 8 図に示すような筒形としてもよい。

また、この考案は、第 9 図に示すように、1 次巻線 31 と 2 次巻線 32 とを備えたトランスに適用できるものである。このトランスにおいても、永久磁石 13 を円弧状、平板状、筒形など、種々の形状とすることができることは言うまでもない。

〔考案の効果〕

上述のとおり、この考案によれば、永久磁石がギャップの側方に配置されているから、ギャップを小さくしながら、厚い永久磁石を使用して十分大きな磁気バイアスを掛けることにより、チョーク又はトランスとしての性能を向上させることができる。また、永久磁石を厚くできることから、安価な永久磁石を選択使用できるので、チョーク及びトランスの製造コストを下げるができる。

さらに、ギャップに対する永久磁石の相対位置

を移動させることにより、コア内の磁束密度を調整して、容易に最適なバイアスを掛けることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの考案の基礎となる構造を有するチークの斜視図、第2図及び第3図はこの考案の原理を説明するための磁気特性図、第4図はこの考案の第1の実施例を示す斜視図、第5図は同実施例の正面図、第6図は同実施例の作用を示す正面図、第7図は第2の実施例を示す斜視図、第8図は第3の実施例を示す斜視図、第9図は第4の実施例を示す斜視図、第10図は従来例を示す斜視図である。

11…コア、11a, 11b…両端部、12…ギャップ、13…永久磁石、14…巻線、31…1次側の巻線。

実用新案登録出願人 田淵電機株式会社

代理人 弁理士 杉本修司（外1名）

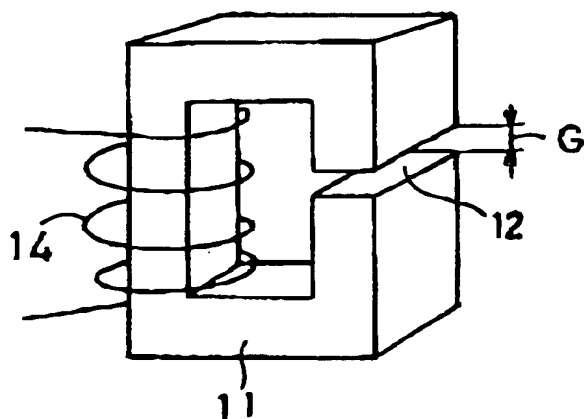


11

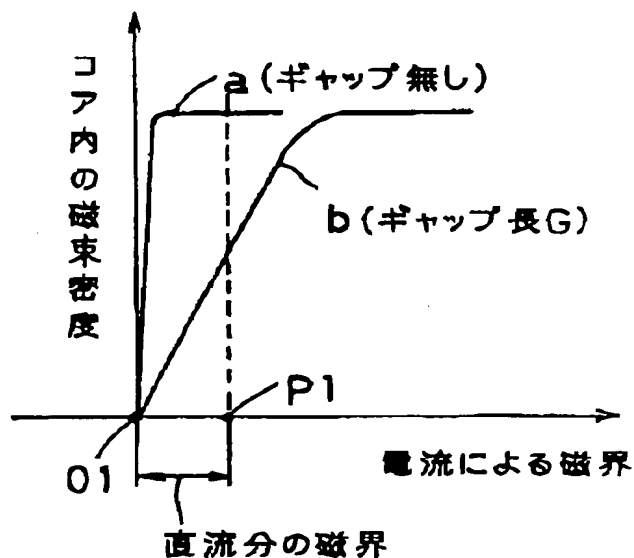
120

## 公開実用平成 3-92013

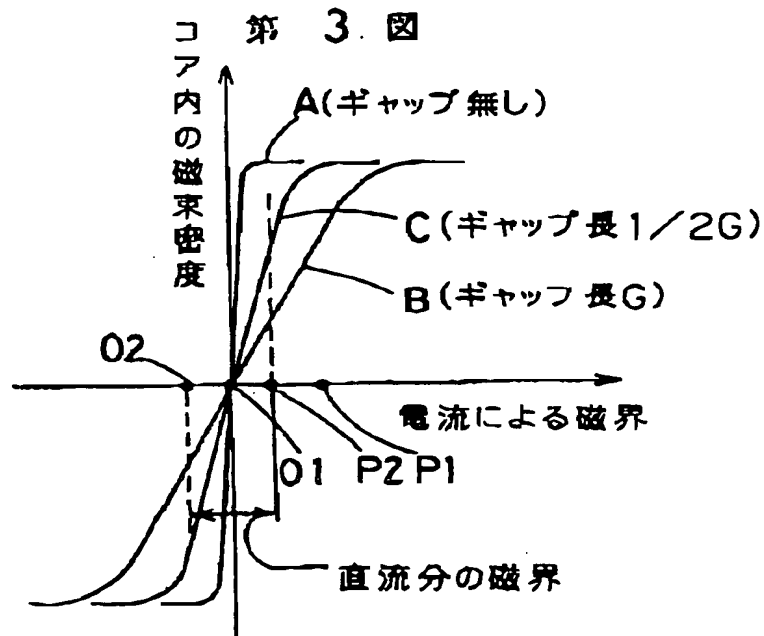
第 1 図



第 2 図



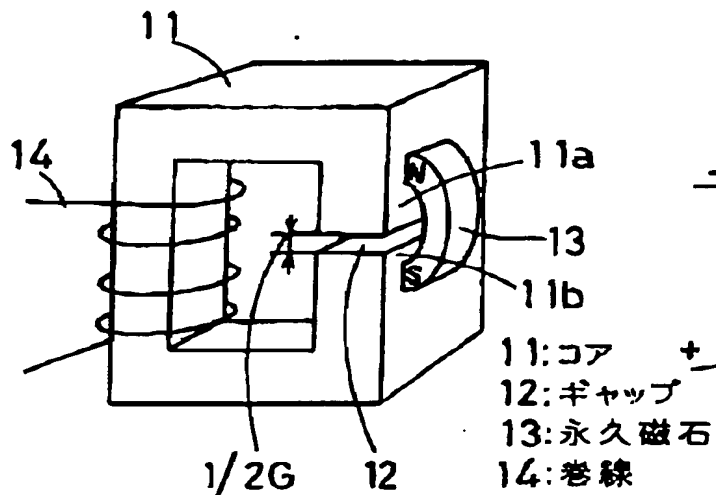
第 3 図



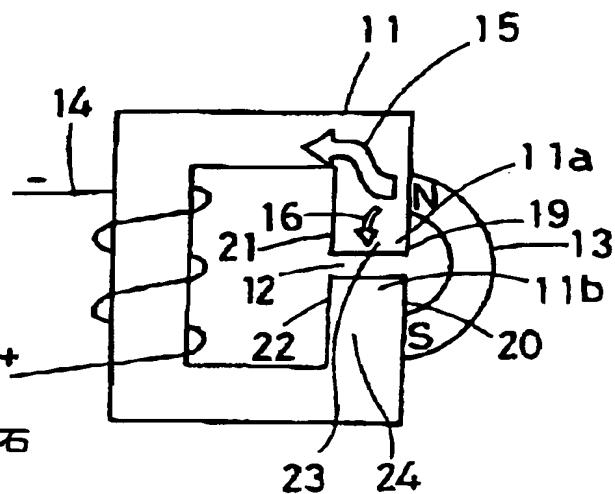
121

出願人 田淵電機株式会社  
代理人 弁理士 杉本修司(外1名)

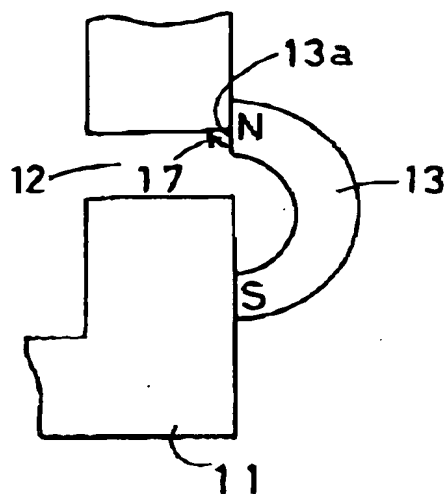
第 4 図



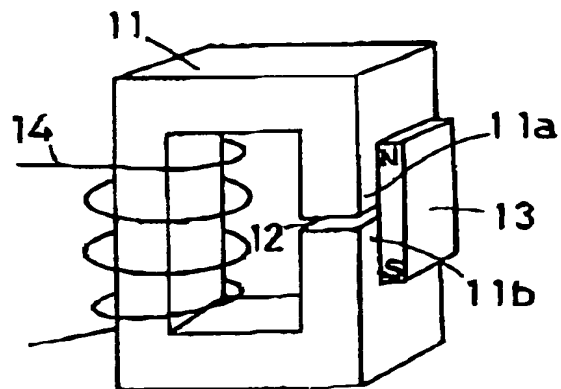
第 5 図



第 6 図



第 7 図



122

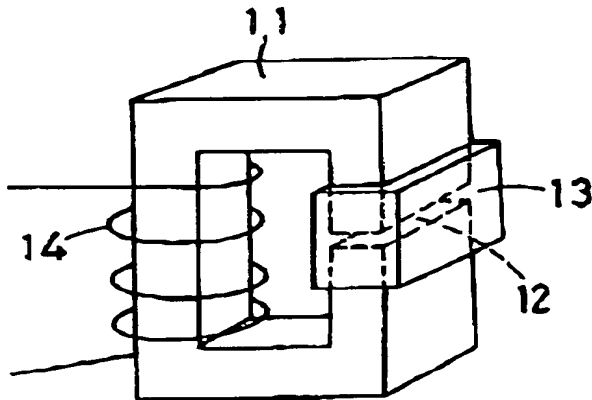
実開3- 92013

出願人 田淵電機株式会社  
代理人 弁理士 杉本修司(外1名)

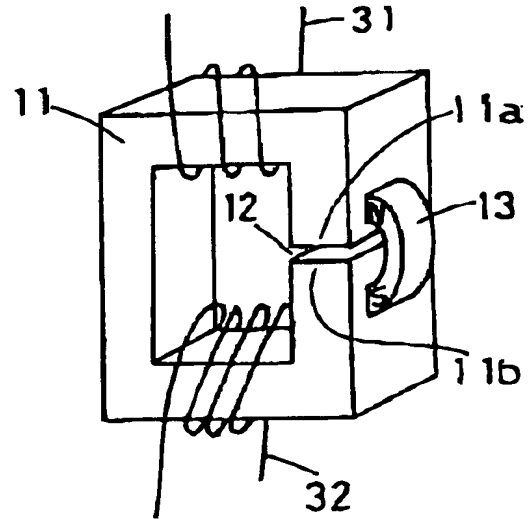


公開実用平成 3-92013

第 8 図

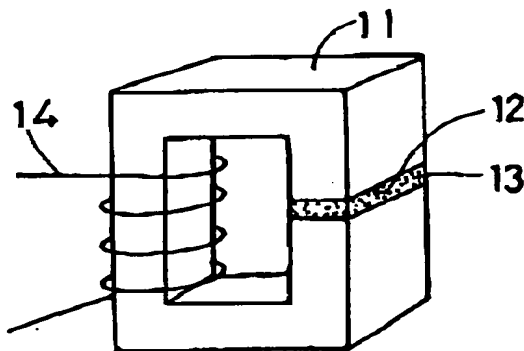


第 9 図



31: 1次側の巻線

第 10 図



123

3-92013

出願人 田淵電機株式会社

代理人 弁理士 杉本修司(外1名)